



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Físicas**

**Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos**

**Diseño del sistema de agua contra incendio para la faja  
transportadora de la mina Toromocho empleando el  
software Pipe Flow**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos**

**Modalidad M3 Suficiencia Profesional**

**AUTOR**

**Eder Daniel HUANCAHUARI YARASCA**

**Lima, Perú**

**2016**

## Referencia bibliográfica

---

Huancahuari, E. (2016). *Diseño del sistema de agua contra incendio para la faja transportadora de la mina Toromocho empleando el software Pipe Flow*. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

206-  
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo las 14:30 horas del día lunes 25 de julio de 2016 en el Aula 205 de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Ing. GUSTAVO ORDÓÑEZ CÁRDENAS y con la asistencia del Ing. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS y del Ing. MARIO GARCÍA PÉREZ, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller EDER DANIEL HUANCAHUARI YARASCA puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller EDER DANIEL HUANCAHUARI YARASCA, a realizar la exposición de su trabajo titulado "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO PARA LA FAJA TRANSPORTADORA DE LA MINA TORCMOCHO EMPLEANDO EL SOFTWARE PIPE FLOW" durante un tiempo de 30 minutos.

Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.

Al término de la deliberación del jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

QUINCE


15

El Presidente del Jurado Examinador, Ing. GUSTAVO ORDÓÑEZ CÁRDENAS, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller EDER DANIEL HUANCAHUARI YARASCA Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 15:45 horas del mismo día, se levantó la sesión.

  
Ing. GUSTAVO ORDÓÑEZ CÁRDENAS  
Presidente de Jurado Examinador

  
Ing. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS  
Miembro de Jurado Examinador

  
Ing. MARIO GARCÍA PÉREZ  
Miembro de Jurado Examinador

**RESUMEN**

La presente monografía técnica evalúa los riesgos aplicando las normas internacionales NFPA (National Fire Protection Association) acorde a las especificaciones técnicas del proyecto para determinar el diseño del sistema contra incendio de la faja transportadora de la mina Toromocho. Para lo cual se tiene como objetivo principal diseñar el sistema de agua contra incendio para la faja transportadora de la mina Toromocho mediante el software pipe flow. Así también, se tiene como objetivos específicos: En primer lugar, determinar la capacidad de la bomba contra incendio. En segundo lugar, calcular los diámetros óptimos de la red de tuberías. Por último, especificar la capacidad de la cisterna para suministrar a la red del sistema contra incendio. La mina Toromocho está ubicado en el departamento de Junín, provincia de Yauli distrito de Morococha.

El marco teórico está compuesto por los conceptos básicos de la mecánica de fluidos y conceptos específicos propios del proyecto.

El cálculo hidráulico se realiza en base a los criterios de diseño, los cuales están acorde a los requerimientos mínimos de la NFPA (National Fire Protection Association), con lo cual se establece el análisis de riesgo para determinar el caudal mínimo de diseño (593 GPM) para combatir un incendio. Una vez determinado el caudal de diseño se grafica la red de tubería y con ayuda del software Pipe flow se obtiene los diámetros óptimos para la red contra incendio de la faja transportadora. Finalmente se determinó que la capacidad de la bomba contra incendio tiene que ser de 750 GPM @ 120PSI para garantizar el caudal y la presión, Así mismo. Tener en cuenta que la cisterna es de 270m<sup>3</sup> de capacidad autónoma para un funcionamiento de 2 horas.